

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN BANGUNAN APUNG UNTUK PASAR
MODERN DI KABUPATEN BREBES**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

**Rifqi Hera Athallah
NIM : 30201900181**

**Satrio Indra Jatmiko
NIM : 30201900195**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN BANGUNAN APUNG UNTUK PASAR MODERN DI KABUPATEN BREBES



Rifqi Hera Athallah
NIM : 30201900181



Satrio Indra Jatmiko
NIM : 30201900195

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 20 Desember 2022

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. **Prof. Dr. Ir. H. S Imam Wahyudi, DEA**
NIDN: 0613026601
2. **Ari Sentani, ST., M.Sc**
NIDN: 0604028502
3. **Ir. Moch. Faiqun Ni'am, MT., Ph.D**
NIDN: 0612106701

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No:

{ket: mahasiswa meminta nomor surat berita acara ke BAP FT}

Pada hari ini tanggal dd-mm-yyyy berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping:

1. Nama : Prof. Dr. Ir. H. Slamet Imam Wahyudi, DEA
Jabatan Akademik : Guru Besar
Jabatan : Dosen Pembimbing Utama
2. Nama : Ari Sentani, ST., M.Sc
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing Pendamping

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Rifqi Hera Athallah
NIM : 30201900181

Satrio Indra Jatmiko
NIM : 30201900195

Judul : Perencanaan Bangunan Apung Untuk Pasar Modern Di Kabupaten Brebes
Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	27/09/2022	ACC
2	Seminar Proposal	31/10/2022	ACC
3	Pengumpulan data	01/11/2022	ACC
4	Analisis data	04/11/2022	ACC
5	Penyusunan laporan	07/11/2022	ACC
6	Selesai laporan	08/12/2022	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Dosen Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. H. Slamet Imam Wahyudi, DEA

Dosen Pembimbing Pendamping

Ari Sentani, ST., M.Sc

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Rifqi Hera Athallah

NIM 30201900181

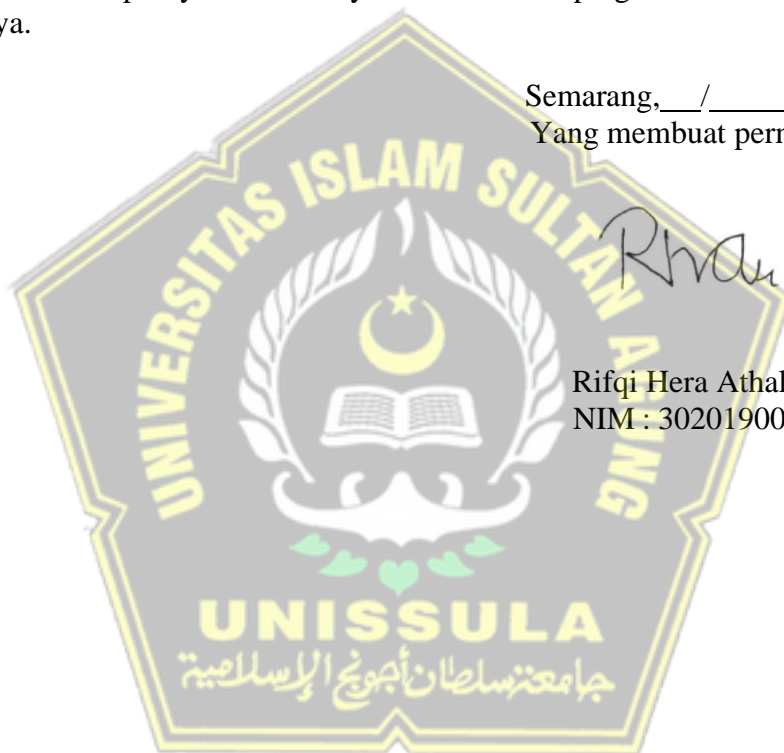
dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :
PERENCANAAN BANGUNAN APUNG UNTUK PASAR MODERN DI
KABUPATEN BREBES

benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, __/__/____

Yang membuat pernyataan,



Rifqi Hera Athallah
NIM : 30201900181

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Satrio Indra Jatmiko

NIM 30201900195

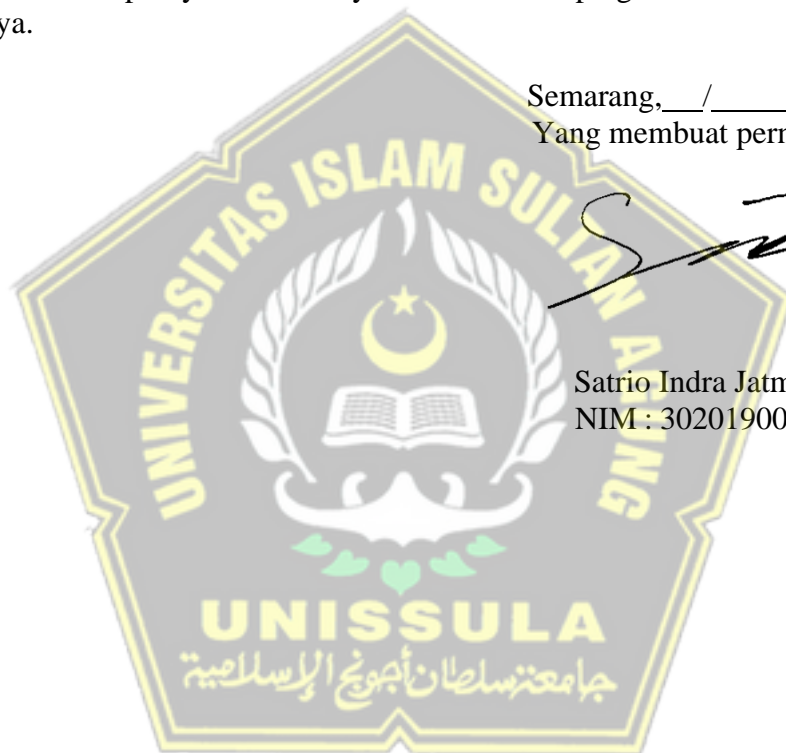
dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :
PERENCANAAN BANGUNAN APUNG UNTUK PASAR MODERN DI
KABUPATEN BREBES

benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, ___/___/___

Yang membuat pernyataan,



Satrio Indra Jatmiko
NIM : 30201900195

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Rifqi Hera Athallah

NIM 30201900181

JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN BANGUNAN APUNG UNTUK PASAR MODERN DI KABUPATEN BREBES

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijasah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang, ___/___/___
Yang membuat pernyataan,



Rifqi Hera Athallah
NIM : 30201900181



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Satrio Indra Jatmiko

NIM : 30201900195

JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN BANGUNAN APUNG UNTUK PASAR MODERN DI KABUPATEN BREBES

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijasah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang, ___/___/___
Yang membuat pernyataan,



Satrio Indra Jatmiko
NIM : 30201900195



MOTTO

“Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, (karena kamu) menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman, namun kebanyakan mereka adalah orang – orang fasik”

(Q.S. Ali ‘Imran Ayat 110)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”

(Q.S. Ar-Ra’d Ayat 11)

Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu memaklumkan. “Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), sesungguhnya azab-Ku benar-benar sangat keras.”

(Q.S Ibrahim Ayat 7)

“Dia yang tidak cukup berani mengambil resiko tidak akan mencapai apapun dalam hidup”

(Muhammad Ali)

“Jika dirimu bermimpi untuk menggapai puncak gunung, maka dirimu akan melewati puncak bukit-bukit. Namun jika dirimu hanya bermimpi untuk menggapai puncak bukit, maka dirimu tidak akan pernah mencapai puncak gunung selamanya”

(H. Hermiadi, S.Pd., M.Pd.)

“Bermimpilah dalam hidup, jangan hidup dalam mimpi”

(Andrea Hirata)

Rifqi Hera Athallah

MOTTO

“Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, (karena kamu) menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman, namun kebanyakan mereka adalah orang – orang fasik”

(Q.S. Ali ‘Imran Ayat 110)

“Teman sejati adalah dia yang selalu memberi nasihat ketika melihat kesalahanmu dan dia yang mau membelamu di saat kamu tidak ada”

(Ali bin Abi Thalib)

“Daripada belajar dari kesuksesan orang lain, belajarlah dari kesalahan mereka”

(Jack Ma)

“Kita mungkin tersandung dan terjatuh tetapi akan bangkit kembali, itu sudah cukup jika kita tidak lari dari pertempuran”

(Mahatma Ghandi)

“Lakukan semua yang kamu bisa, untuk semua orang yang kamu temui, dengan semua cara yang kamu bisa, selama kamu bisa”

(Hillary Clinton)

Satrio Indra Jatmiko

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah – Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, Bapak H. Hermiadi, S. Pd., M.Pd dan Ibu Hj. Ati Susiati, S.Pd, kakak saya dr. Fathika Hera Luthfia, adik saya Rakha Hera Abyantara dan Nailah Hera Avisia, serta keluarga besar Haris dan keluarga besar Djamli yang telah memberikan segenap kasih sayang, semangat, dukungan materil, pendidikan mental serta do'a disetiap langkah yang saya lewati.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Slamet Imam Wahyudi, DEA dan Bapak Ari Sentani, ST., M.Sc selaku dosen pembimbing saya yang telah sabar mengajarkan saya dalam pembuatan laporan ini.
3. Dosen – dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah mengajarkan saya dan selalu memberikan motivasi serta arahan kepada saya.
4. Satrio Indra Jatmiko selaku rekan yang telah berjuang dan bekerja keras bersama saya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Untuk orang yang spesial bagi saya, Renanti Ayu Pramesty, yang selama masa perkuliahan telah banyak memberikan dukungan, semangat, dan hal hal positif kepada saya.
6. Teman – teman seperjuangan kuliah saya, R Irfan Zahiruddin.V, Ananda Fadhil D, Pratama Arif S, , Salma Ula F, Qori' Fajrun N, Rahma S, Silfiana N, dan Rizka Andi A.D yang selalu ada disaat susah dan senang bersama dalam masa perkuliahan dan selalu memberikan dukungan serta *feedback* yang positif.
7. Sahabat saya Muhammad Ali Akbar A, Imran Ropani Manurung, Farras Ayoudya Ali, Aryanda Rizky Pratama, Alza Oktomiora, Rido Hafiz, Syarifadhil, Yusuf Rifadin A, yang selalu memberi dukungan walaupun jarak jauh dan mau mendengarkan keluh kesah saya selama ini.
8. Teman – teman Fakultas Teknik UNISSULA Angkatan 2019, khususnya kelas sipil C dan seluruh keluarga besar UNISSULA.

Rifqi Hera Athallah
NIM : 30201900181

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah – Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Wagiman dan Ibu Djumini, kakak saya Yola Andeka Sari A.Md.Keb, adik saya Samudra Josse Fernando dan Armando Rezky, serta keluarga besar Ratijan dan keluarga besar Soeratin yang telah memberikan segenap kasih sayang, semangat, dukungan materil, pendidikan mental serta do'a disetiap langkah yang saya lewati.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Slamet Imam Wahyudi, DEA dan Bapak Ari Sentani, ST., M.Sc selaku dosen pembimbing saya yang telah sabar mengajarkan saya dalam pembuatan laporan ini.
3. Dosen – dosen Fakultas Teknik UNISSULA yang telah mengajarkan saya dan selalu memberikan motivasi serta arahan kepada saya.
4. Rifqi Hera Athallah selaku rekan yang telah berjuang dan bekerja keras bersama saya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Teman spesial saya Rizka Andi Anggraeni Dwi, yang selama masa perkuliahan telah banyak memberikan dukungan, semangat, dan hal hal positif kepada saya.
6. Teman – teman seperjuangan kuliah saya, Teguh Adi N, Rizky Bayu S, Timur Paras M, Istifham P, Rosi, Joko 1, Joko 2, Farul R, Renanti Ayu Pramesty, Salma Ula F, Silfiana N, dan Keluarga besar Mapatek yang selalu ada disaat susah dan senang bersama dalam penyelesaian Tugas Akhir dan selalu memberikan dukungan serta *feedback* yang positif.
7. Teman dekat saya Duta Dewa S yang selalu ada dan mau mendengarkan keluh kesah saya selama ini.
8. Teman – teman Fakultas Teknik UNISSULA Angkatan 2019, khususnya kelas sipil C dan seluruh keluarga besar UNISSULA.

Satrio Indra Jatmiko
NIM : 30201900195

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perencanaan Bangunan Apung Untuk Pasar Modern Di Kabupaten Brebes”. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada beliau junjungan Nabi Muhammad SAW. Beserta para sahabatnya.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang telah membesarkan, menyediakan sarana dan prasarana serta dukungan dan doa sampai detik ini;
2. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
3. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Slamet Imam Wahyudi, DEA selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini;
5. Bapak Ari Sentani, ST., M.Sc selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini;
6. Kakak tingkat yang telah memberikan referensi Laporan Tugas Akhir;
7. Teman – teman angkatan 2019 Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu besar harapannya

atas kritik dan saran yang membangun agar kedepannya bisa lebih baik lagi.
Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Semarang, Januari 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
MOTTO.....	viii
PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
ABSTRAK	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Lokasi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian Umum Bangunan Apung	5
2.2. Pengertian Umum Pasar	5
2.3. Model-model Bangunan Apung di Berbagai Negara.....	6
2.3.1. <i>The Lake Union Floating Home</i>	6
2.3.2. <i>Muskoka Boat House</i>	7
2.3.3. Bangunan Apung di Rotterdam.....	8
2.3.4. Rumah Terapung di Ontario.....	8
2.3.5. Rumah Terapung di Tepi Danau	9

2.3.6. Rumah Terapung di Sungai Amstel	9
2.3.7. <i>Exbury Egg</i>	10
2.3.8. Rumah Apung di Nigeria	10
2.6. Teori Bangunan Apung	11
2.7. Analisis Stabilitas dan Daya Dukung.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Uraian Umum.....	15
3.2. Tahapan Persiapan	15
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	15
3.4. Bahan-bahan.....	16
3.4.1. Balok Kayu.....	16
3.4.2. Drum Plastik.....	16
3.4.3. Papan Kayu	17
3.4.4. Baja Ringan.....	18
3.4.5. Baut	18
3.4.6. Tali Tambang	19
3.4.7. Paku.....	20
3.4.8. Tali Ukur	20
3.4.9. Sekrup Baut Roofing.....	21
3.5. Peralatan.....	21
3.5.1. Mata Bor Kayu.....	21
3.5.2. Petel.....	22
3.5.3. Ungkal/Batu Asah	22
3.5.4. Kikir	23
3.5.5. Resibon.....	23
3.5.6. Lampu LED.....	24
3.5.7. Mesin Bor.....	24
3.5.8. Gergaji.....	25
3.5.9. Mesin Potong Baja Ringan.....	25
3.5.10. Obeng	26
3.6. Metode Eksperimen Bangunan Apung	27

3.6.1. Mencari Data yang Dibutuhkan	27
3.6.2. Proses Pembuatan Bangunan Apung	27
3.6.3. Proses Pemindahan <i>Platform</i> Bangunan Apung	27
3.6.4. Uji Coba <i>Platform</i> Bangunan Apung	27
3.7. Diagram Alir	28
3.9. Rencana Anggaran dan Biaya	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Gambar Desain Perencanaan.....	32
4.2. Analisis Beban <i>Platform</i> 6x6 m.....	34
4.3. Analisis Kebutuhan Drum Plastik.....	39
4.4. Analisis Stabilitas <i>Platform</i> 6x6 m	39
4.5. Tahapan Pelaksanaan <i>Prototype</i>	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

3.1.	Rencana anggaran biaya alat dan bahan.....	30
3.2.	Rencana anggaran biaya upah tukang.....	31



DAFTAR GAMBAR

1.1. Peta Lokasi Penelitian	4
1.2. Peta Lokasi Penempatan Hasil	4
2.1. <i>The Lake Union Floating Home</i>	7
2.2. <i>Muskoka Boat House</i>	7
2.3. Rumah Terapung Kaca dan Kayu	8
2.4. Rumah Terapung di Ontario.....	8
2.5. Rumah Terrapung di Tepi Danau.....	9
2.6. Rumah Terapung di Sungai Amstel	9
2.7. <i>Exbury Egg</i>	10
2.8. Rumah Apung di Nigeria.....	10
3.1. Balok Kayu.....	16
3.2. Drum Plastik.....	17
3.3. Papan Kayu	17
3.4. Baja Ringan.....	18
3.5. Baut	19
3.6. Tali Tambang.....	19
3.7. Paku.....	20
3.8. Tali Ukur	20
3.9. Sekrup Baut Roofing.....	21
3.10. Mata Bor Kayu.....	22
3.11. Petel.....	22
3.12. Ungkal/Batu Asah	23
3.13. Kikir	23
3.14. Resibon.....	24
3.15. Lampu LED.....	24
3.16. Mesin Bor.....	25
3.17. Gergaji.....	25
3.18. Mesin Potong Baja Ringan.....	26
3.19. Obeng	26

3.20. Diagram Alir	29
4.1. Layout Pasar Apung.....	32
4.2. Denah Pasar Apung 6x6 m.....	33
4.3. Denah Rangka <i>Platform</i>	33
4.4. Potongan C-C	34
4.5. Potongan D-D.....	34
4.6. Pembersihan Lokasi	41
4.7. Persiapan Alat dan Bahan	42
4.8. Penataan Drum Plastik	42
4.9. Pemotongan Balok Kayu 6/12	43
4.10. Pengeboran Balok Kayu.....	43
4.11. Penyambungan Balok Kayu.....	44
4.12. Penataan Balok Kayu	44
4.13. Pemasangan Baut	45
4.14. Pemotongan Balok Kayu 5/7	45
4.15. Pemasangan Usuk	46
4.16. Pemasangan Sekrup	46
4.17. Pemasangan Tali Tambang	47
4.18. Pemasangan Papan Kayu	47
4.19. <i>Prototype Platform</i> Bangunan Pasar Apung 6x6 m.....	48
4.20. Pengangkutan Platform	48
4.21. Pemasangan Platform.....	49

PERENCANAAN BANGUNAN APUNG UNTUK PASAR MODERN DI KABUPATEN BREBES

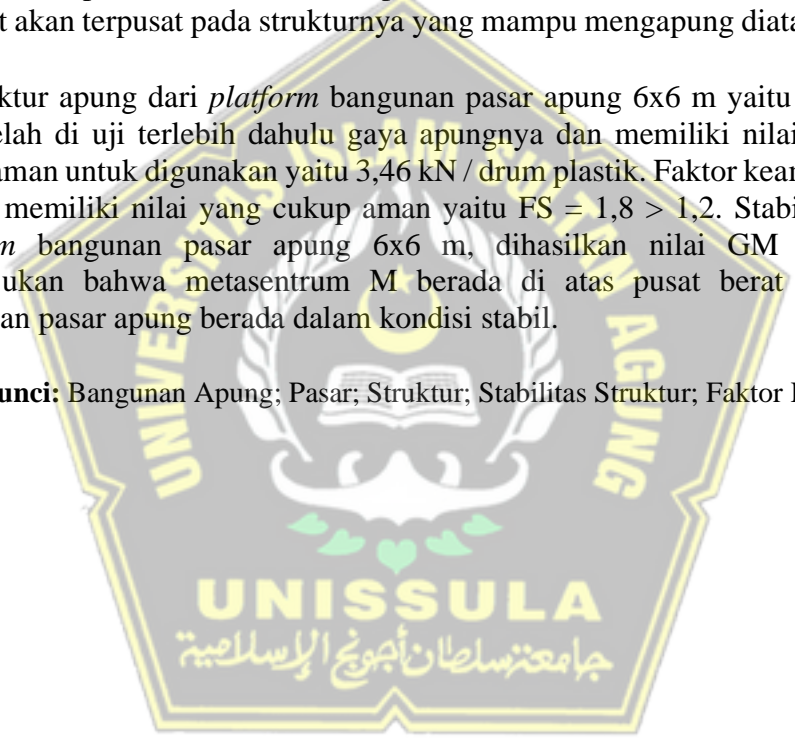
Abstrak

Bangunan apung merupakan bangunan yang berperan cukup penting pada saat ini, selain untuk digunakan pada daerah yang sering terkena banjir, bangunan apung juga bisa digunakan untuk pasar modern yang di bangun diatas permukaan air. Bangunan apung menggunakan struktur atau pondasi apung sebagai tumpuannya agar bisa mengapung di atas permukaan air.

Salah satu bangunan apung yang akan di rencanakan saat ini adalah bangunan apung untuk pasar modern di Kabupaten Brebes. Perencanaan bangunan apung tersebut akan terpusat pada strukturnya yang mampu mengapung diatas permukaan air.

Struktur apung dari *platform* bangunan pasar apung 6x6 m yaitu drum plastik yang telah di uji terlebih dahulu gaya apungnya dan memiliki nilai apung yang relatif aman untuk digunakan yaitu 3,46 kN / drum plastik. Faktor keamanan (*safety factor*) memiliki nilai yang cukup aman yaitu $FS = 1,8 > 1,2$. Stabilitas struktur *platform* bangunan pasar apung 6x6 m, dihasilkan nilai GM positif yang menunjukkan bahwa metacentrum M berada di atas pusat berat G, sehingga bangunan pasar apung berada dalam kondisi stabil.

Kata Kunci: Bangunan Apung; Pasar; Struktur; Stabilitas Struktur; Faktor Keamanan;



FLOATING BUILDING PLANNING FOR MODERN MARKET IN BREBES COUNTY

Abstrak

Floating buildings are buildings that play a fairly important role at this time, in addition to being used in areas that are often affected by floods, floating buildings can also be used for modern markets that are built above the water surface. Floating buildings use floating structures or foundations as their fulcrum so that they can float above the surface of the water.

One of the floating buildings that will be planned at this time is a floating building for a modern market in Brebes Regency. The planning of the floating building will be centered on the structure that is able to float above the surface of the water.

The floating structure of the 6x6 m floating market building platform is a plastic drum that has been tested in advance buoyancy force and has a relatively safe floating value to use, namely 3.46 kN / plastic drum. The safety factor has a fairly safe value, namely $FS = 1.8 > 1.2$. The stability of the platform structure of the floating market building 6x6 m, resulted in a positive GM value indicating that the M metacenter is above the weight center G, so that the floating market building is in a stable condition.

Keywords : *Floating Buildings; Market; Structures; Structural Stability; Safety Factor;*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bangunan apung merupakan salah satu inovasi dalam dunia konstruksi. Bangunan apung pernah menjadi pusat perhatian karena bangunan apung bisa digunakan untuk alternatif saat terjadinya banjir. Namun, bangunan apung sebenarnya memiliki fungsi yang lain. Salah satunya adalah dijadikan sebagai pasar modern.

Bangunan apung menggunakan struktur apung sebagai tumpuannya agar bisa mengapung di atas permukaan air. Bangunan apung memiliki tahap pembangunan yang berbeda dengan bangunan yang ada di darat. Dimana struktur bangunan apung apapun jenis yang dibangun atau fabrikasi akan dilakukan di tempat yang berbeda dengan tempat instalasinya.

Pasar modern merupakan tempat atau sarana transaksi antara penjual dan pembeli. Pasar modern biasanya dibangun di atas permukaan tanah. Namun, ada juga inovasi yang dimana pasar modern dibangun di atas permukaan air yang berbentuk bangunan apung. Salah satu contohnya, yang sedang direncanakan saat ini adalah pasar modern apung di Kabupaten Brebes.

Di Indonesia keberadaan pasar modern apung masih sangat terbatas, hanya ada beberapa pasar modern apung yang ada di Indonesia, salah satu contohnya adalah Pasar Ah Poong yang berada di Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

Struktur bangunan apung harus memiliki desain perencanaan yang baik sehingga mampu menahan beban di atasnya sehingga konstruksi dapat dikatakan aman serta ekonomis. Struktur bangunan apung adalah rangkaian bangunan yang disusun menjadi satu kesatuan bangunan yang dapat berfungsi sebagai rumah apung.

Pondasi pada bangunan apung merupakan struktur yang paling dasar yang memiliki fungsi menahan beban dari bangunan apung. Untuk material pondasi bangunan apung terdiri dari drum plastik, bambu, pipa PVC, *styrofoam*. Pemilihan drum plastik sebagai pondasi karena drum plastik mempunyai daya apung yang cukup baik, ringan, dan mudah untuk di dapatkan. Material drum plastik yang akan digunakan adalah drum plastik bekas wadah zat aditif dari salah satu perseroan terbatas *ready mix* yang ada di Semarang. Ukuran drum plastik yang akan digunakan yaitu panjang 90 cm dan diameter 60 cm.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang dibahas dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa drum plastik yang dibutuhkan untuk perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m?
2. Bagaimana analisis stabilitas dan daya dukung struktur *platform* bangunan pasar apung setelah diberi beban?
3. Bagaimana tahapan pelaksanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan Tugas Akhir ini secara umum yaitu meliputi analisis kebutuhan drum plastik untuk struktur *platform* bangunan apung, analisis stabilitas, dan mengetahui metode perakitan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m. Maksud dan tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan drum plastik yang digunakan untuk perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m;
2. Analisis stabilitas dan daya dukung struktur *platform* bangunan pasar apung setelah diberi beban;
3. Mengetahui tahapan pelaksanaan *prototype platform* bangunan pasar apung;

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan drum plastik yang digunakan untuk perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m;
2. Analisis stabilitas dan daya dukung struktur *platform* bangunan pasar apung setelah diberi beban;
3. Tahapan perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung;
4. Pengertian bangunan apung dan pasar modern;
5. Model bangunan apung di berbagai negara;
6. Material;

7. Khusus *platform* bangunan pasar apung 6x6 m tanpa struktur atas dan jembatan;
8. Drum plastik dengan ukuran panjang 90 cm dan diameter 60 cm digabungkan jadi satu kesatuan menjadi struktur apung;

1.5. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu di *Outdoor* Laboratorium Hidrolika Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang Jl. Kaligawe Raya *Street* Km.4 Semarang, Jawa Tengah dan penempatan hasil penelitian yaitu di Jl. Perintis Kemerdekaan, Desa Randusanga Wetan, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah.

1.6. Sistematika Tugas Akhir

Sistematika Penulisan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi 5 (lima) bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan permasalahan serta sistematika penulisan dari penyusunan Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori yang berhubungan dengan judul Tugas Akhir serta pengertian dan kajian yang didapatkan dari sumber literatur dan studi kasus.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas seputar metode pengumpulan data, pengolahan data serta sistematika perencanaan yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

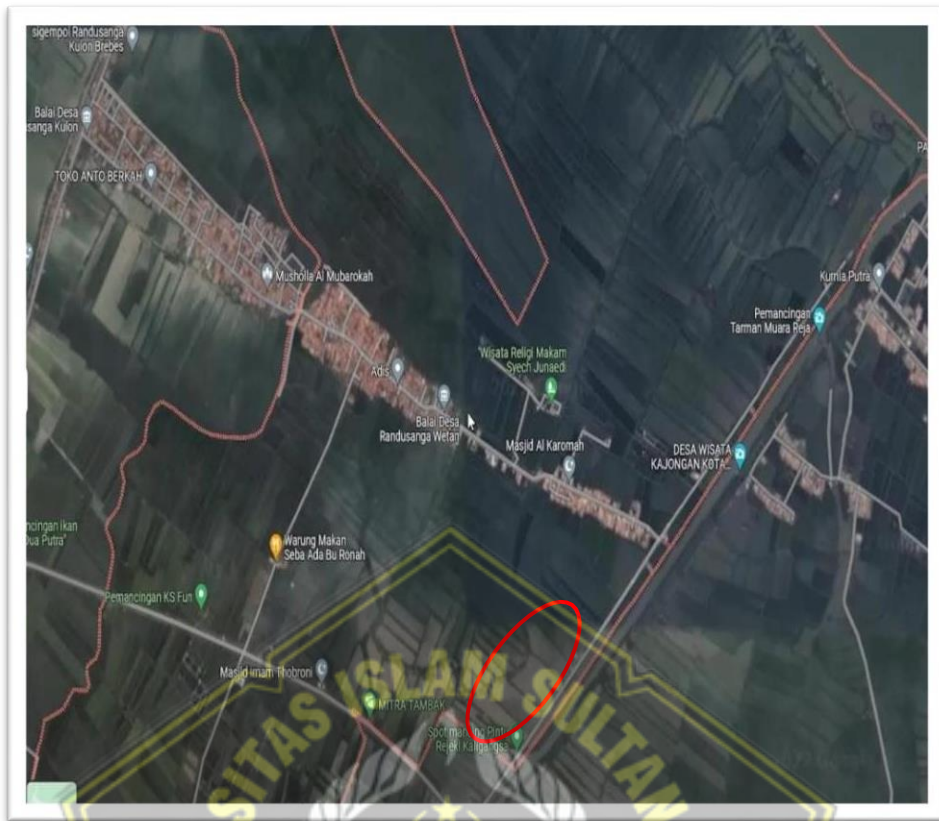
Bab ini menguraikan tentang hasil, analisis data serta pembahasan yang ada pada penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil serta analisis data dan juga saran yang diperlukan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Gambar 1.1. Peta Lokasi Penempatan Hasil Penelitian di Brebes



Gambar 1.2. Peta Lokasi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Umum Bangunan Apung

S. I. Wahyudi dan H. P. Adi (2021) menyatakan bahwa bangunan apung merupakan suatu konstruksi yang dibangun di atas permukaan air. Bangunan apung menggunakan struktur atau pondasi apung sebagai tumpuannya agar bisa mengapung diatas permukaan air.

Struktur bangunan apung harus memiliki rencana desain yang baik sehingga dapat menahan tekanan yang diberikan padanya agar konstruksi dianggap aman dan ekonomis. Struktur bangunan apung adalah rangkaian bangunan yang disusun membentuk satu kesatuan bangunan yang dapat berfungsi sebagai rumah apung.

Struktur bangunan apung merupakan inovasi yang saat ini sedang dikembangkan untuk mengatasi masalah banjir dan keterbatasan lahan. Struktur bangunan apung adalah struktur yang dirancang agar tidak langsung mengenai dasar air, dan dapat diklasifikasikan sebagai struktur tahan gempa. Prinsip dasar yang digunakan dalam analisis struktur bangunan apung adalah struktur apung, yaitu struktur yang fleksibel dan ulet.

2.2. Pengertian Umum Pasar

Menurut Qothrunnada (2022) pasar merupakan tempat bertemunya penjual dan pembeli barang dan jasa. Dalam konsep modern, pasar dipahami sebagai perjumpaan kekuatan antara penjual dan pembeli, dimana pertemuan antara penjual dan pembeli tidak secara langsung secara fisik, tetapi melalui berbagai media komunikasi, seperti dikutip Depdiknas, mengarah pada transaksi.

Fungsi pasar adalah untuk menentukan atau membentuk suatu harga produk atau jasa. Harga pasar ditentukan berdasarkan penawaran dan penawaran pasar. Keputusan harga antara penjual dan pembeli juga terjadi di pasar. Pasar biasanya terletak pada tempat yang strategis agar mudah dijangkau oleh masyarakat. Namun ada juga pasar yang keberadaannya terletak di atas air.

Pasar terbagi menjadi pasar tradisional dan pasar modern. Pasar tradisional adalah pasar tempat kegiatan penjual dan pembeli berlangsung secara langsung dalam bentuk eceran, dengan tingkat pelayanan terbatas, untuk jangka waktu sementara atau tetap. Pasar tradisional biasanya muncul dari kebutuhan masyarakat umum yang membutuhkan tempat untuk menjual barang yang mereka hasilkan. Sementara itu, konsumen yang membutuhkan kebutuhan sehari-hari tertentu bisa mendapatkannya di sana.

Pasar modern adalah pasar yang dijalankan oleh pengelola modern dan biasanya terdapat di daerah perkotaan. Jenis pasar ini menyediakan barang dan jasa yang memberikan pelayanan yang berkualitas kepada konsumen. Di pasar modern, penjual dan pembeli tidak bertransaksi secara langsung. Pembeli harus melakukan swalayan, termasuk melihat dan mengambil barang yang dibutuhkan.

2.3. Model Bangunan Apung di Berbagai Negara

Di beberapa negara maju, rumah apung menjadi salah satu inovasi dalam dunia teknik sipil dan arsitektur. Perkembangannya begitu pesat sehingga menjadi salah satu inovasi baru, namun hanya sebatas konsep dan suara yang diwujudkan. Inovasi rumah apung ini biasanya dibangun di atas badan air. Di bawah ini adalah beberapa konsep atau desain rumah terapung dari beberapa negara (Wahyudi dan Adi, 2021).

2.3.1. *The Lake Union Floating Home*

The Lake Union Floating Home dirancang oleh arsitek Vandeventer dan Carlander, sangat modern dan tata letak bertingkat, lantai memiliki ruang tamu yang sangat sejuk dan nyaman dengan percakapan langsung menghadap ke danau, rumah ini sangat cocok untuk mereka yang menyukai alam. , rumah ini juga dilengkapi dengan jendela kaca yang lebar.



Gambar 2.1. *The Lake Union Floating Home*

(Sumber : Sarah, 2021)

2.3.2. *Muskoka Boat House*

Muskoka Boat House terletak di tepi Danau Muskoka di Ontario, Kanada. Rumah apung ini dirancang oleh Christopher Simmons. Rumah apung ini sebagian besar terbuat dari kayu, sebagian dari rumah apung ini merupakan garasi untuk menyimpan mobil dan motor, dan rumah terapung ini juga memiliki tempat khusus untuk perahu dan perahu.



Gambar 2.2. *Muskoka Boathouse*

(Sumber : Imam, 2020)

2.3.3. Bangunan Apung di Rotterdam

Bangunan apung di Rotterdam adalah sebuah inovasi para arsitektur di Belanda dalam membangun suatu bangunan apung yang terletak di tengah air, bangunan apung ini dirancang untuk menghindari musim banjir tahunan di Rotterdam, Belanda. Bangunan apung ini terbuat dari kaca sehingga ringan dan bisa mengapung.

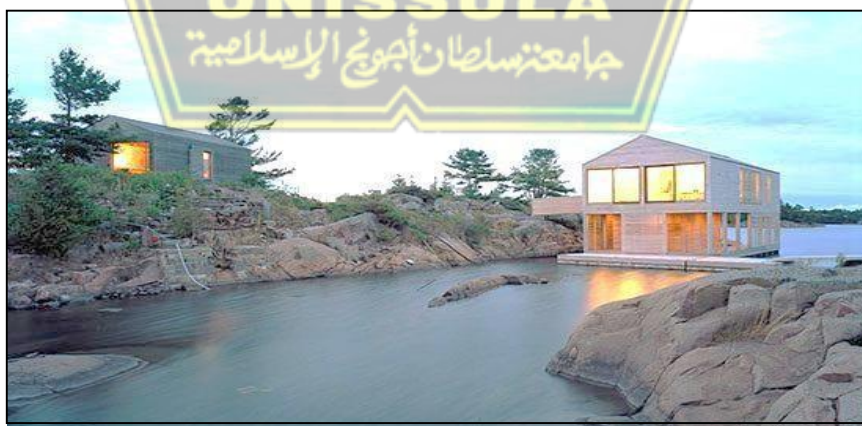


Gambar 2.3. Bangunan Apung di Rotterdam

(Sumber : Roehl, 2022)

2.3.4. Rumah Terapung di Ontario

Rumah apung di Ontario, Kanada ini merupakan rumah apung minimalis berlantai dua yang dirancang oleh Arsitek MOS dan selesai pada tahun 2005. Rumah apung ini juga terhubung dengan daratan melalui jembatan



Gambar 2.4. Rumah Terapung di Antario

(Sumber : Imam, 2020)

2.3.5. Rumah Apung di Tepi Danau

Rumah danau adalah karya arsitek Jerman Steeltec 37. Rumah ini terinspirasi dari siluet kapal pesiar. Interior rumah ini sangat modern dan enak dipandang. Anda dapat menikmati keindahan yang sesungguhnya. Anda bisa berbaring dengan nyaman dan menyaksikan bintang-bintang bertebaran di langit malam.



Gambar 2.5. Rumah Apung di Tepi Danau

(Sumber : Imam, 2020)

2.3.6. Rumah Apung di Sungai Amstel

Rumah apung di Amstel ini adalah karya lebih dari 31 arsitek. Rumah apung ini terletak di Amsterdam, Belanda. Desain rumah ini sendiri diarahkan langsung ke air dan bukan ke pinggir jalan, ketinggian rumah terapung ini tiga meter.



Gambar 2.6. Rumah Apung di Sungai Amstel

(Sumber : Sarah Dwi Putri, 2018)

2.3.7. *Exbury Egg*

Rumah apung *Exbury Egg* adalah karya Stephen Turner. Rumah apung ini berperan sebagai studio yang sangat kreatif. Desain yang sangat berbeda menunjukkan desain rumah apung ini, tidak seperti rumah apung lainnya yang beratap dan berpondasi. Telur menyerupai rumah terapung seperti perahu karena digerakkan oleh mesin perahu, dapat bergerak bebas dan memiliki fasilitas tambat yang dapat ditambatkan di tepi sungai.



Gambar 2.7. Rumah Apung *Exbury Egg*

(Sumber : Nigel Rigden, 2019)

2.3.8. Rumah Apung di Nigeria

Rumah apung di Nigeria ini memiliki desain yakni dibangun dengan rapi dan didesain di atas perairan Nigeria. Rumah apung ini sangat membantu masyarakat miskin di Nigeria.



Gambar 2.8. Rumah Apung di Nigeria

(Sumber : Budi Benedictus, 2020)

2.6. Teori Bangunan Apung

Menurut Cahya (2017), struktur apung adalah konsep struktur yang menggantikan tanah dalam pembangunan gedung, selain menjadi alternatif penataan awal area yang tidak tahan, karena struktur dapat mengapung di atas air. *Floating Shelter* adalah penemuan unik bagi manusia untuk hidup di atas *platform* yang dirancang sedemikian rupa sehingga mereka dapat mengapung dan tidak berisiko tenggelam.

Menurut Watanabe (2004), bangunan apung merupakan inovasi yang dikembangkan untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan dan banjir. *Floating structure* merupakan jenis bangunan yang dirancang dengan sistem apung sehingga tidak terikat langsung dengan dasar perairan, sehingga dapat digolongkan sebagai struktur tahan gempa. Prinsip dasar yang digunakan untuk menganalisis struktur apung adalah daya apung, yaitu struktur yang fleksibel dan elastis.

2.7. Analisis Stabilitas dan Daya Dukung

Analisis stabilitas dan daya dukung dilakukan guna untuk menghitung beban material yang nantinya akan digunakan pada analisis daya dukung dan analisis stabilitas struktur *platform* bangunan pasar apung. Perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

1. Berat Rangkaian Kayu
$$= (p \times l \times t \times \gamma) \times \text{jumlah kayu} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan keterangan sebagai berikut :

p = Panjang kayu

l = Lebar kayu

t = Tinggi kayu

γ = Massa jenis kayu

2. Berat Drum
$$= \text{berat drum} \times \text{jumlah drum} \dots\dots\dots (2.2)$$

3. Beban Lantai Kayu
 $= 0,19 \times p \times l \dots\dots\dots (2.3)$

Dengan keterangan sebagai berikut :

p = Panjang kayu

l = Lebar kayu

4. Luas Juring
 $L_j = \frac{sdt}{360} \times \pi \times r^2 \dots\dots\dots (2.4)$

Dengan keterangan sebagai berikut :

sdt = sudut juring

π = 22/7 atau 3,14

r = jari-jari

5. Luas Segitiga
 $L_{\Delta} = \frac{1}{2} \times a \times t \dots\dots\dots (2.5)$

Dengan keterangan sebagai berikut :

a = alas segitiga

t = tinggi segitiga

6. Luas Tembereng
 $L_t = L_j - L_{\Delta} \dots\dots\dots (2.6)$

Dengan keterangan sebagai berikut :

L_j = luas juring

L_{Δ} = luas segitiga

7. Volume Tabung
 $V_{tabung} = L_{\Delta} \times t \dots\dots\dots (2.7)$

Dengan keterangan sebagai berikut :

L_{Δ} = luas segitiga

t = tinggi tabung



8. Volume Tembereng
 $V_{\text{tembereng}} = L_t \times t \dots\dots\dots (2.8)$

Dengan keterangan sebagai berikut :

L_t = luas tembereng

t = tinggi tembereng

9. Volume Benda yang Tenggelam
 $V = (V_{\text{tabung}} - V_{\text{tembereng}}) \times \gamma_{\text{air}} \dots\dots\dots (2.9)$

10. Gaya Apung Total Terhadap Beban Total
 Gaya Apung Total > Beban Total. (2.10)

$V \times \text{jumlah drum} > \text{Total Pembebanan}$

11. Jarak Antara Pusat Berat Benda dan Pusat Apung
 $BG = OG - OB \dots\dots\dots (2.11)$

Dengan keterangan sebagai berikut :

OG = jarak pusat berat terhadap dasar tabung

OB = jarak pusat apung terhadap dasar tabung

12. Momen Inersia
 $I_o = \frac{\pi}{64} \times D^4 \dots\dots\dots (2.12)$

Dengan keterangan sebagai berikut :

$\pi = 22/7$ atau 3,14

D = diameter tabung

13. Volume Air yang Dipindahkan
 $V = (V_{\text{tabung}} - V_{\text{tembereng}}) \dots\dots\dots (2.13)$

14. Gaya apung (F_a) Drum Plastik
 $= \pi \times d^{2/4} \times \rho \times g \times L$ (d = diameter dalam). (2.14)

Dengan keterangan sebagai berikut :

$\pi = 22/7$ atau 3,14

d = diameter drum
 ρ = massa jenis air
g = gaya berat
L = panjang drum

15. Faktor Keamanan

$$FS = \frac{\text{Kapasitas}}{\text{Beban}} > 1,2 \dots \dots \dots (2.15)$$

16. Jumlah Drum

$$\text{Jumlah drum} = \frac{\text{total pembebanan}}{\text{gaya apung 1 drum plastik}} \dots \dots \dots (2.16)$$



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Uraian Umum

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu eksperimen. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Teknik tepatnya halaman belakang samping danau, bangunan apung ini berukuran 6x6 m.

Rangkaian kegiatan pada penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan
2. Pengumpulan Data
3. Studi Pustaka
4. Eksperimen
5. Kesimpulan dan Saran

3.2. Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan adalah kegiatan yang pertama dilakukan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahapan persiapan ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, sebagai berikut:

1. Studi Pustaka mengenai masalah yang akan dibahas
2. Mencari data yang diperlukan
3. Survey lokasi
4. Mencari alat dan bahan yang dibutuhkan

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penulisan ini adalah data sekunder. Menurut Kuncoro (2009) data sekunder merupakan data yang telah dikumpulkan oleh pihak lain. Peneliti dapat menemukan sumber data ini melalui sumber data lain yang juga berkaitan dengan data yang dicari. Pengumpulan data sekunder dalam penulisan ini diperoleh dari PT. Studi Teknik Konsultan yaitu meliputi :

1. Gambar Layout
2. Gambar Denah Pasar Apung
3. Gambar Potongan A-A dan B-B
4. Analisa Perhitungan Pasar Apung 6x6 m

3.4. Bahan-bahan

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m tentunya membutuhkan beberapa bahan. Bahan yang digunakan pada pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m adalah sebagai berikut:

3.4.1. Balok Kayu

Balok kayu adalah kayu mentah yang sudah dipotong dengan ukuran tertentu sehingga menyerupai bentuk persegi empat yang memanjang. Balok kayu pada pembuatan *platform* bangunan apung 6x6 m digunakan sebagai struktur pondasi, dengan ukuran yang telah ditentukan. Balok kayu yang digunakan yaitu balok kayu dengan ukuran 6/12 panjang 6 m dan balok kayu ukuran 5/7 panjang 3 m. Balok kayu yang digunakan yaitu jenis bengkirai



Gambar 3.1. Balok Kayu

(Sumber : Penulis, 2022)

3.4.2. Drum Plastik

Drum plastik merupakan material yang cukup penting pada pembuatan *platform* bangunan apung dikarenakan drum plastik digunakan sebagai struktur atau pondasi apung sebagai tumpuannya agar bangunan bisa mengapung diatas permukaan air. Drum plastik yang digunakan pada pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m adalah drum plastik bekas pemakaian zat aditif.



Gambar 3.2. Drum Plastik

(Sumber : Penulis, 2022)

3.4.3. Papan Kayu

Papan kayu adalah potongan kayu berbentuk persegi panjang yang dipotong sesuai ukuran. Ketebalan pelat biasanya tipis. Papan kayu dapat diukur sesuai kemauan menggunakan sambungan seperti paku, lem, dan baut. Papan kayu pada pembuatan *platform* bangunan apung digunakan sebagai landasan lantai untuk berpijak, untuk jenis papan kayu yang dipakai pada *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m yaitu jenis kruwing. Papan kayu yang digunakan pada pembuatan *platform* bangunan apung yaitu papan kayu dengan ukuran 2/20 panjang 3 m.



Gambar 3.3. Papan Kayu

(Sumber : Penulis, 2022)

3.4.4. Baja Ringan

Baja ringan merupakan material yang terbentuk dari bahan dasar campuran antara seng dan aluminium. Pada pembuatan *platform* bangunan apung, baja ringan digunakan sebagai batas untuk jembatan dan struktur atas bangunan apung. Penggunaan baja ringan dikarenakan baja ringan memiliki berat yang relatif ringan sehingga cocok digunakan pada platform bangunan apung. Baja ringan yang digunakan yaitu baja ringan dengan ketebalan 0,60 mm dengan panjang 6 m.



Gambar 3.4. Baja Ringan

(Sumber : Penulis, 2022)

3.4.5. Baut

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m terdapat struktur pondasi yaitu balok kayu. Untuk mengikat antar balok kayu tersebut dibutuhkan baut. Baut yang digunakan adalah baut dengan ukuran 10 mm panjang 10 cm, baut ukuran 14 mm panjang 13 cm, dan baut ukuran 10 mm panjang 17 cm.



Gambar 3.5. Baut

(Sumber : Penulis, 2022)

3.4.6. Tali Tambang

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, tali tambang digunakan untuk mengikat drum plastik dan balok kayu, mengikat antar balok kayu, serta untuk menahan drum plastik agar semakin kokoh sebagai pondasi apung. Ukuran tali tambang yang digunakan yaitu ukuran 6 mm dan 8 mm.



Gambar 3.6. Tali Tambang

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.4.7. Paku

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, paku digunakan untuk melekatkan kedua balok kayu dengan cara menembus keduanya. Paku yang digunakan yaitu paku dengan panjang 5 cm, 7 cm, dan 10 cm.



Gambar 3.7. Paku

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.4.8. Tali Ukur

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, tali ukur digunakan untuk membantu proses pemotongan kayu, mengukur jarak pondasi, membantu pemasangan balok kayu agar simetris.



Gambar 3.8. Tali Ukur

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.4.9. Sekrup Baut Roofing

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, sekrup baut roofing digunakan untuk mengikat antar baja ringan agar susunan baja ringan dapat menyatu.



Gambar 3.9. Sekrup Baut Roofing

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5. Peralatan

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m tentunya dibutuhkan peralatan untuk mengolah bahan-bahan menjadi sesuatu yang diinginkan. Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.5.1. Mata Bor Kayu

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, mata bor kayu digunakan untuk melunakkan permukaan balok kayu yang akan dibor. Mata bor kayu yang digunakan berukuran 11,5 mm, 10 mm, 4 mm.



Gambar 3.10. Mata Bor Kayu

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.2. Petel

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, petel digunakan untuk meratakan permukaan kayu, dan merapikan hasil potongan kayu.



Gambar 3.11. Petel

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.3. Ungkal / Batu Asah

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, ungal atau batu asah digunakan untuk mempertajam ujung permukaan petel agar lebih mudah untuk memahat kayu.



Gambar 3.12. Batu Asah

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.4. Kikir

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, kikir digunakan untuk mempertajam ujung permukaan gergaji agar lebih mudah untuk memotong kayu.



Gambar 3.13. Kikir

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.5. Resibon

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, resibon digunakan untuk memotong baja ringan agar mendapatkan panjang sesuai kebutuhan.



Gambar 3.14. Resibon

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.6. Lampu LED

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, lampu led digunakan sebagai penerangan saat pekerjaan dilakukan pada malam hari.



Gambar 3.15. Lampu LED

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.7. Mesin Bor

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, mesin bor digunakan untuk melubangi balok kayu dibantu dengan mata bor untuk melunakkan permukaan balok kayu. Balok kayu dibor guna untuk dipasang baut.



Gambar 3.16. Mesin Bor

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.8. Gergaji

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, gergaji digunakan untuk memotong balok kayu dan papan kayu sesuai ukuran tertentu.



Gambar 3.17. Gergaji

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.9. Mesin Potong Baja Ringan

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, mesin potong baja ringan digunakan untuk memotong baja ringan sesuai ukuran tertentu.

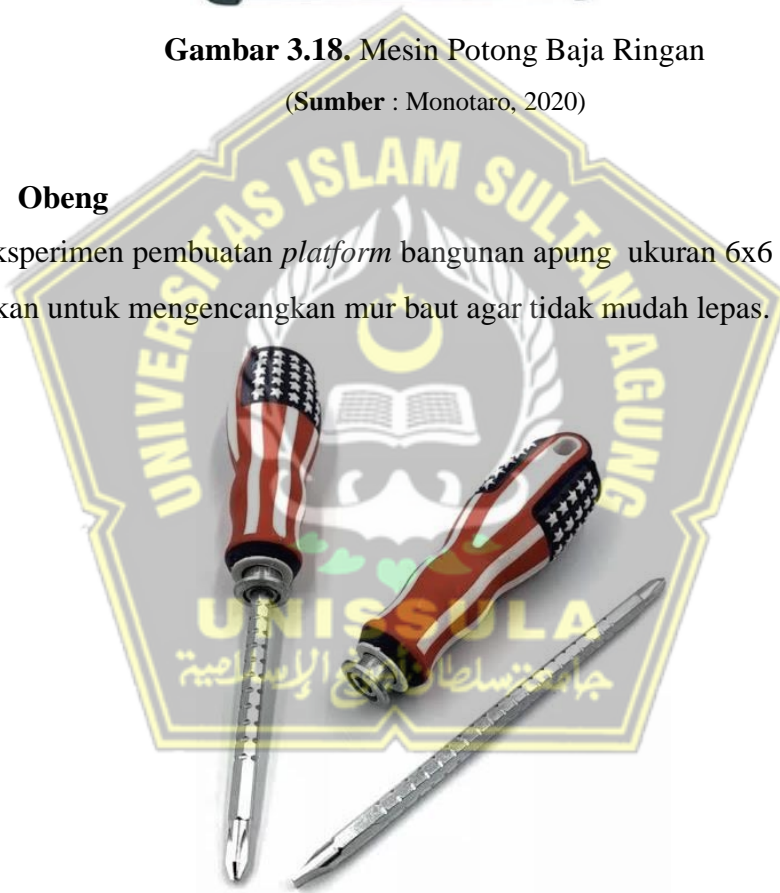


Gambar 3.18. Mesin Potong Baja Ringan

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.5.10. Obeng

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m, obeng digunakan untuk mengencangkan mur baut agar tidak mudah lepas.



Gambar 3.19. Obeng

(Sumber : Monotaro, 2020)

3.6. Metode Eksperimen Bangunan Apung

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Eksperimen yang dilakukan berupa pembuatan *platform* bangunan apung dengan ukuran 6x6 m yang selanjutnya akan digunakan sebagai pasar modern apung di Kabupaten Brebes. Adapun langkah-langkah dalam eksperimen yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

3.6.1. Mencari Data yang Dibutuhkan

Pada eksperimen pembuatan platform bangunan apung ukuran 6x6 m tentunya dibutuhkan beberapa data sebelum dilakukannya eksperimen, yaitu meliputi gambar kerja dan analisa perhitungan. Kebutuhan material bisa ditentukan setelah melihat gambar kerja.

3.6.2. Proses Pembuatan Bangunan Apung

Setelah mengetahui alat dan bahan apa saja yang diperlukan pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung 6x6 m, selanjutnya dilakukan proses pembuatan *platform* bangunan apung sesuai gambar kerja yang telah direncanakan. Pada saat proses pembuatan berlangsung, ada beberapa improvisasi lapangan seperti penentuan ukuran baut, sekrup, tali tambang, dll.

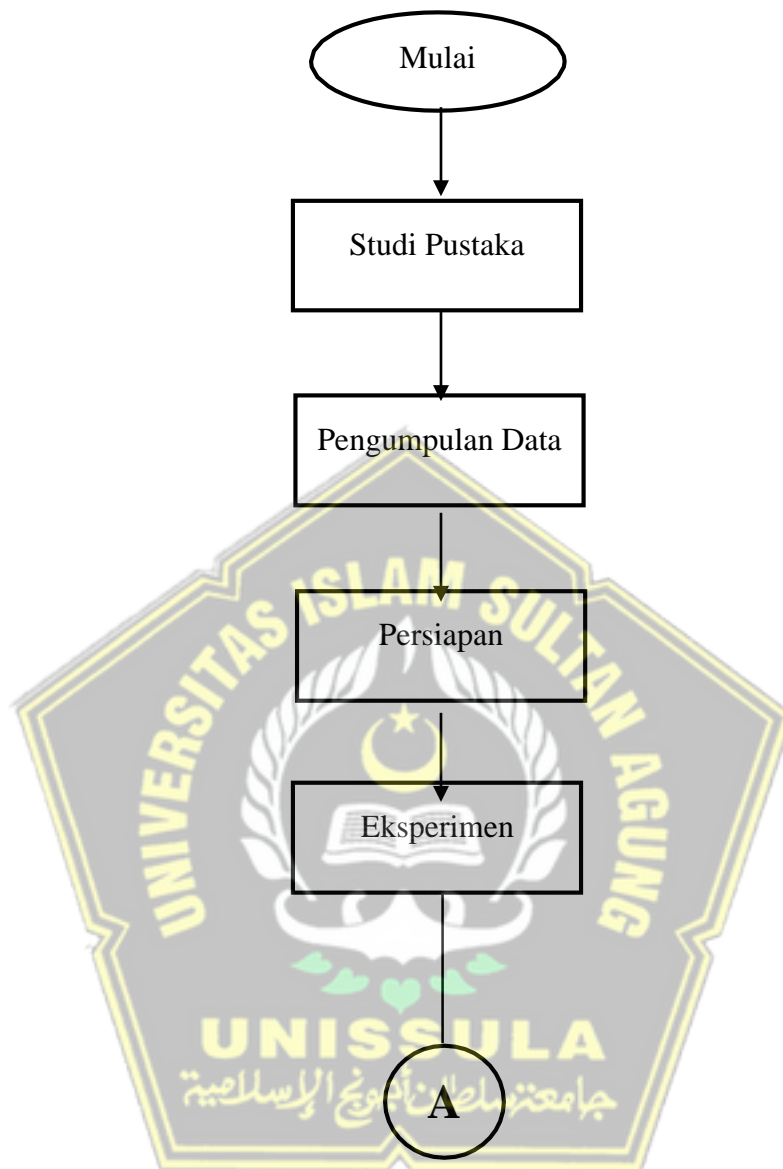
3.6.3. Proses Pemindahan Platform Bangunan Apung

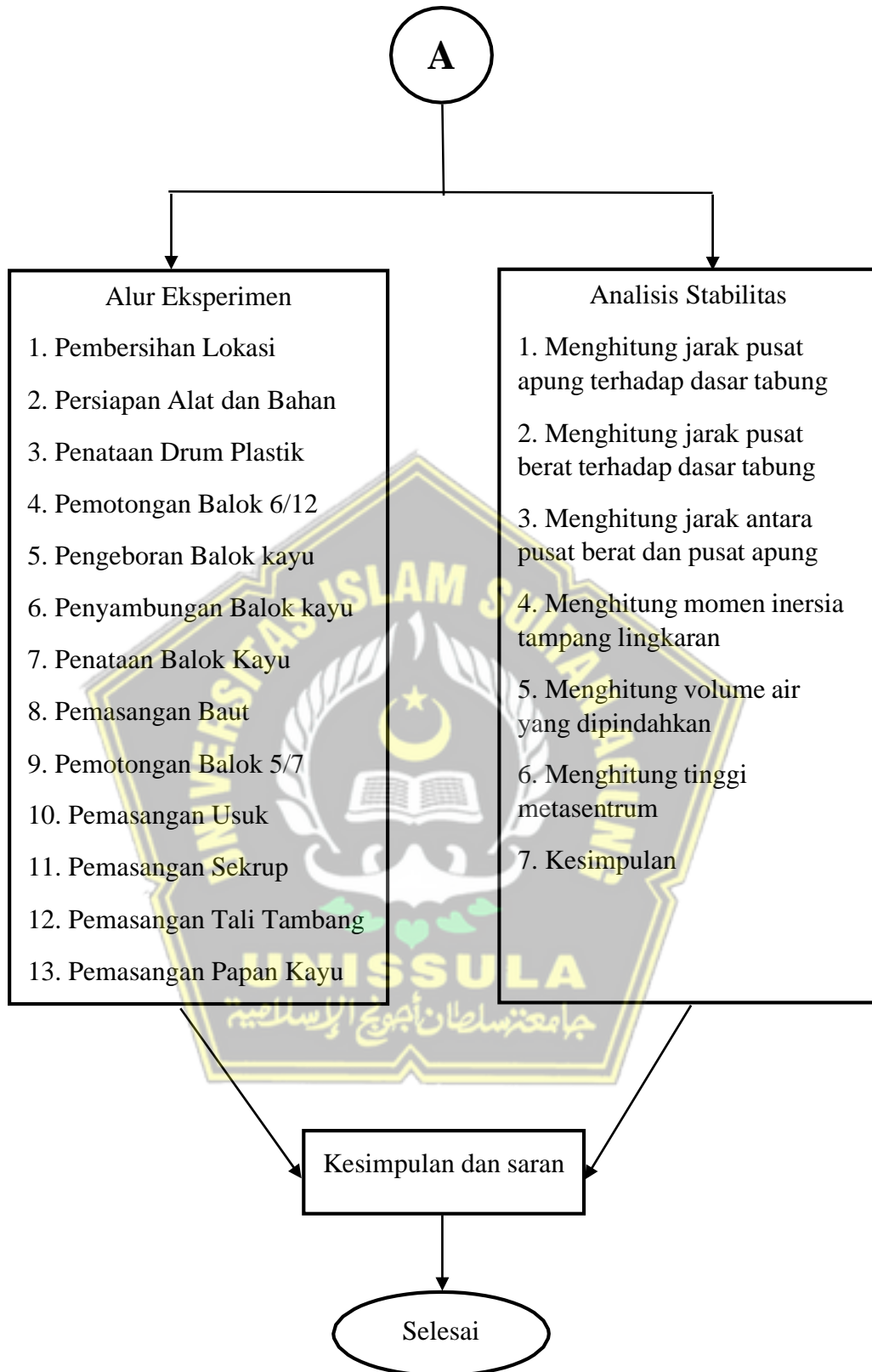
Setelah rangkaian proses pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m selesai. Platform bangunan apung selanjutnya akan dipindahkan menggunakan *truck crane* dari lokasi pembuatan yaitu di belakang Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang menuju lokasi penempatan *platform* bangunan apung yang akan dijadikan pasar modern apung yaitu berlokasi di Jl.Perintis Kemerdekaan, Desa Randusanga Wetan, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah.

3.6.4. Uji Coba Platform Bangunan Apung

Setelah sampai di lokasi, *platform* bangunan apung 6x6 m langsung di uji coba penurunannya, dengan cara *platform* bangunan apung diletakkan diatas permukaan air lalu diukur berapa dalam penurunan *platform* bangunan apung.

3.7. Diagram Alir





Gambar 3.20. Diagram Alir

3.9. Rencana Anggaran dan Biaya

Rencana anggaran dan biaya merupakan banyaknya biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan alat, bahan, dan upah tukang dan biaya keperluan lain yang dibutuhkan pada proses pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m.

Tabel 3.1 Rencana anggaran dan biaya alat bahan

No	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Balok Kayu 5/7	56	Rp 73,000.00	Rp 4,088,000.00
2	Balok Kayu 6/12 3m	12	Rp 230,000.00	Rp 2,760,000.00
3	Balok Kayu 6/12 4m	12	Rp 295,000.00	Rp 3,540,000.00
3	Papan Kayu 2/20	75	Rp 85,000.00	Rp 6,375,000.00
4	Baja Ringan	12	Rp 64,500.00	Rp 774,000.00
5	Baut Uk 10/10	72	Rp 3,500.00	Rp 252,000.00
6	Baut Uk 14/13	222	Rp 4,500.00	Rp 999,000.00
7	Baut Uk 10/17	10	Rp 6,000.00	Rp 60,000.00
8	Mata Bor Kayu Uk 11,5 mm	1	Rp 18,000.00	Rp 18,000.00
9	Mata Bor Kayu Uk 10 mm	1	Rp 15,000.00	Rp 15,000.00
10	Mata Bor Kayu Uk 4 mm	2	Rp 7,000.00	Rp 14,000.00
11	Ring Uk 10	72	Rp 250.00	Rp 18,000.00
12	Petel Cangkul Kayu	1	Rp 30,000.00	Rp 30,000.00
13	Ungkal	1	Rp 28,000.00	Rp 28,000.00
14	Tali Ukur	1	Rp 10,000.00	Rp 10,000.00
15	Kikir	1	Rp 17,000.00	Rp 17,000.00
16	Paku Uk 5 5kg	5	Rp 18,000.00	Rp 90,000.00
17	Paku Uk 7 5kg	5	Rp 18,000.00	Rp 90,000.00
18	Paku Uk 10 5kg	5	Rp 18,000.00	Rp 90,000.00
19	Tali Tambang 6mm	6	Rp 47,000.00	Rp 282,000.00
20	Tali Tambang 8mm	4	Rp 72,500.00	Rp 290,000.00
21	Gropeng	3	Rp 26,000.00	Rp 78,000.00
22	Resibon	5	Rp 4,000.00	Rp 20,000.00
23	Mata Bor Uk 10/20	1	Rp 20,000.00	Rp 20,000.00
24	Lampu 15 watt	2	Rp 25,000.00	Rp 50,000.00
25	Steker	2	Rp 10,000.00	Rp 20,000.00
26	Fiting	1	Rp 7,000.00	Rp 7,000.00
27	Kabel 3m	2	Rp 9,000.00	Rp 18,000.00
28	Roll	1	Rp 35,000.00	Rp 35,000.00
29	Drum Plastik	30	Rp 220,000.00	Rp 6,600,000.00
			JUMLAH	Rp 26,688,000.00

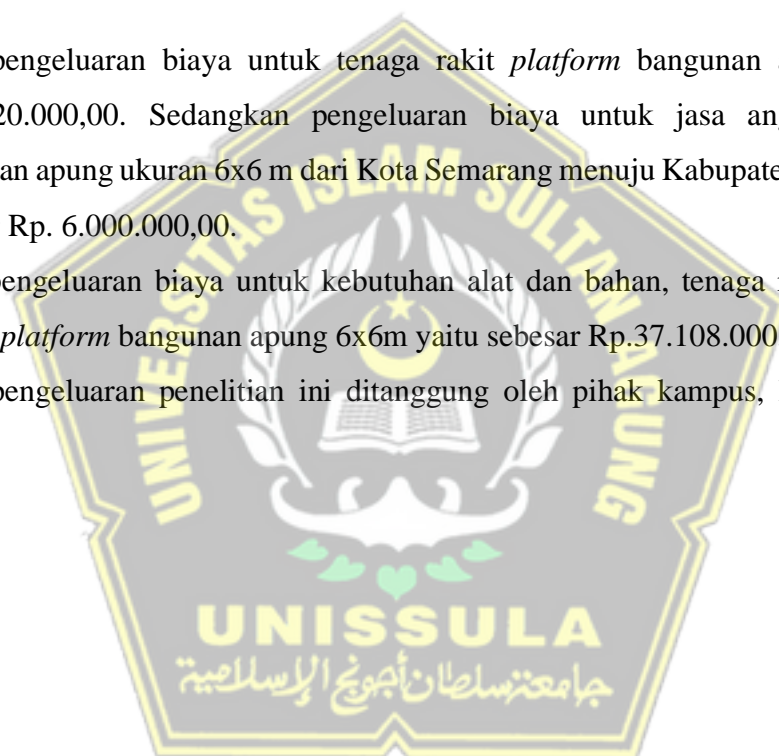
Total pengeluaran biaya untuk kebutuhan alat dan bahan yaitu sebesar Rp. 26.688.000,00

Tabel 3.2 Rencana anggaran biaya upah tukang

No	Nama	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Jumlah	Upah
1	Imam	1	2	2	1	2	1	9	Rp1.170.000
2	Anam	0	2	2	1	1	1	7	Rp 910.000
3	Agus	1	2	2	1	1	1	8	Rp1.040.000
4	Rokeem	0	0	1	1	1	1	4	Rp 520.000
5	Ali	0	0	2	1	2	1	6	Rp 780.000
	Keterangan						Total Upah		Rp4.420.000
	0	Tidak Hadir							
	1	Masuk Normal							
	2	Masuk Lembur							
	Masuk Normal =	Rp 130.000							

Total pengeluaran biaya untuk tenaga rakit *platform* bangunan apung sebesar Rp.4.420.000,00. Sedangkan pengeluaran biaya untuk jasa angkut *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m dari Kota Semarang menuju Kabupaten Brebes yaitu sebesar Rp. 6.000.000,00.

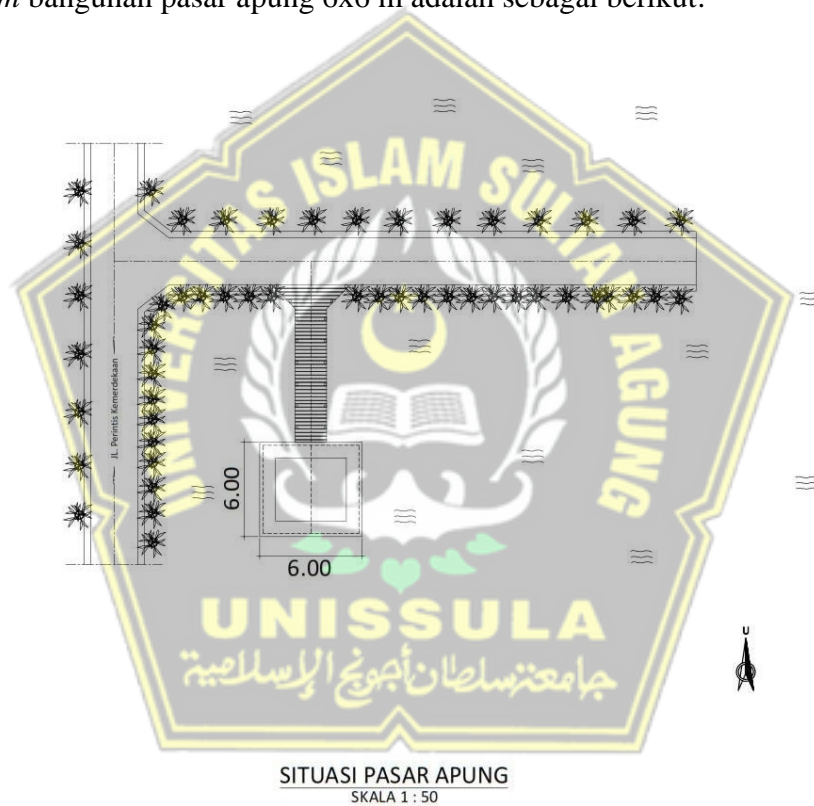
Total pengeluaran biaya untuk kebutuhan alat dan bahan, tenaga rakit, dan jasa angkut *platform* bangunan apung 6x6m yaitu sebesar Rp.37.108.000,00. Dan untuk biaya pengeluaran penelitian ini ditanggung oleh pihak kampus, lebih tepatnya LPPM.



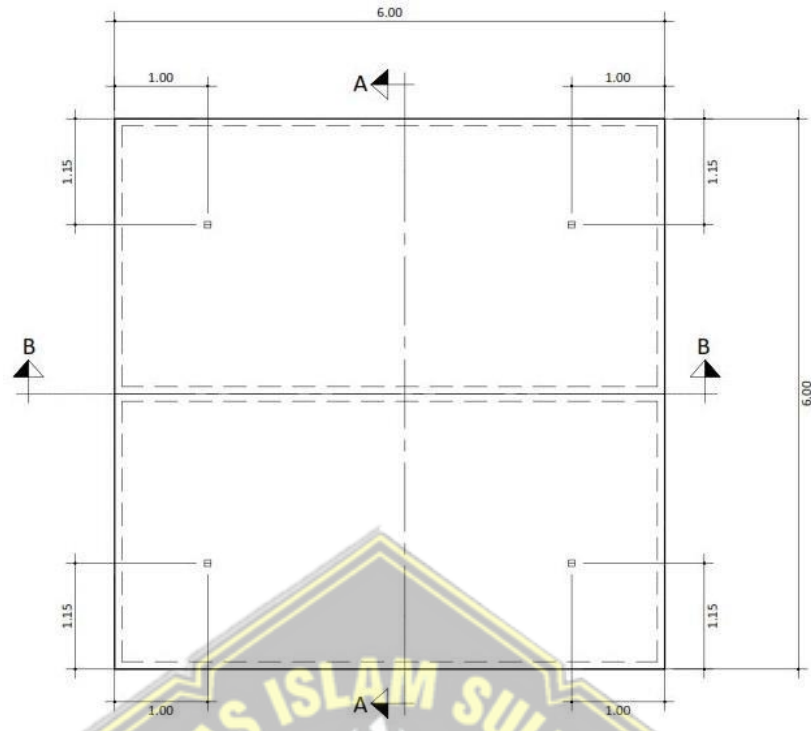
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambar Desain Perencanaan *Prototype Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m

Sebelum dilakukan eksperimen perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m tentunya dibutuhkan gambar kerja atau gambar desain, gambar desain berfungsi untuk menjadi acuan pekerja pada saat pelaksanaan sedang berlangsung agar pekerja bisa menyesuaikan pekerjaan dengan gambar desain yang sudah direncanakan sebelum pelaksanaan. Gambar desain perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m adalah sebagai berikut:

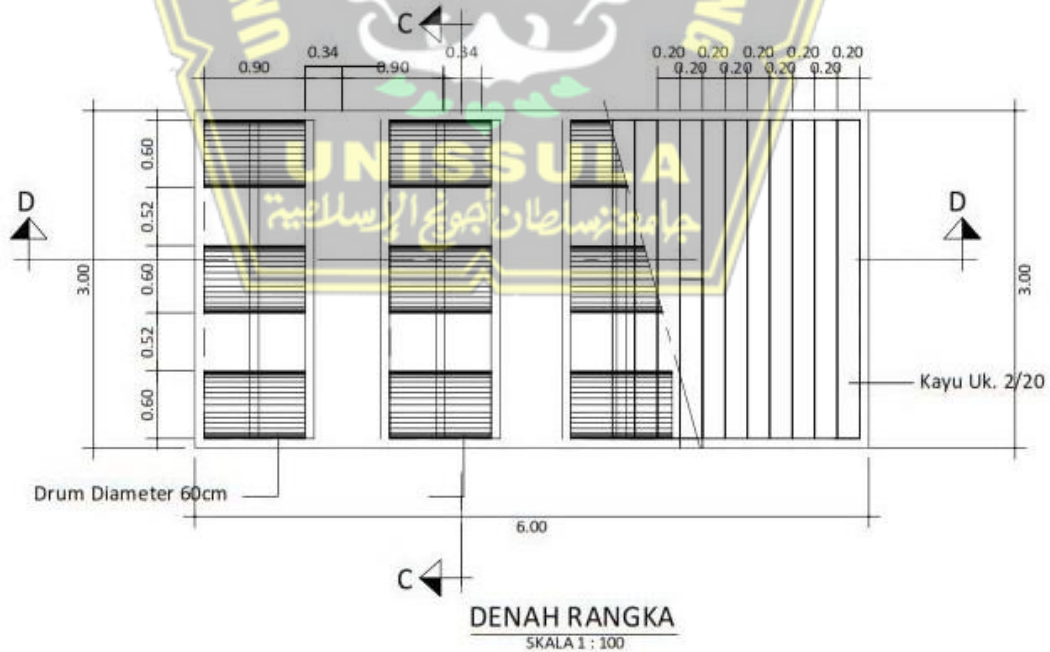


Gambar 4.1. Layout Pasar Apung



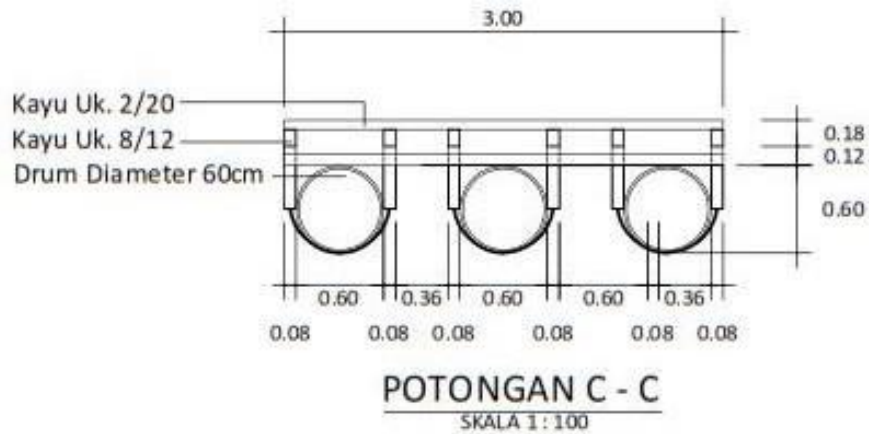
DENAH PASAR APUNG Uk. 6.00 x 6.00
SKALA 1 : 100

Gambar 4.2. Denah Pasar Apung 6x6 m

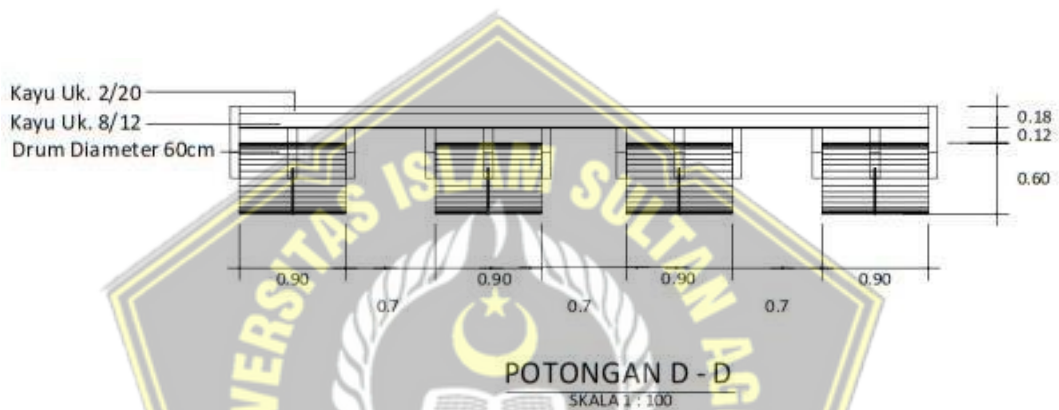


DENAH RANGKA
SKALA 1 : 100

Gambar 4.3. Denah Rangka Platform



Gambar 4.4. Potongan C-C



Gambar 4.5. Potongan D-D

4.2. Analisis Beban Perencanaan *Prototype Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m

a. Analisis Pembebanan

Sebelum pelaksanaan perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m berlangsung, tentunya harus dilakukan analisis beban dari material yang akan digunakan untuk bangunan pasar apung. Analisis beban dilakukan guna untuk menghitung beban material yang nantinya akan digunakan pada analisis daya dukung dan analisis stabilitas struktur *platform* bangunan pasar apung. Material yang digunakan antara lain: kayu balok ukuran 6/12 panjang 6 m, kayu balok ukuran 5/7 panjang 6 m, papan kayu ukuran 2/20 panjang 6 m, drum plastik diameter 60 cm panjang 90 cm. Analisis pembebanan akan diuraikan sebagai berikut:

- **Beban Mati**

1. Berat Rangkaian Kayu (kN) 6 batang uk 6/12 dan 28 batang uk 5/7

$$\begin{aligned}\text{Uk 6/12} &= (p \times l \times t \times \gamma) \times 12 \\ &= (6 \times 0,06 \times 0,12 \times 7) \times 12 \\ &= 3,63 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Uk 5/7} &= (p \times l \times t \times \gamma) \times 28 \\ &= (6 \times 0,05 \times 0,07 \times 7) \times 28 \\ &= 4,12 \text{ kN}\end{aligned}$$

2. Berat Drum (kN) 24 buah

$$\begin{aligned}&= 0,086 \times 24 \\ &= 2,1 \text{ kN}\end{aligned}$$

3. Beban Lantai Kayu (kN)

$$\begin{aligned}&= 0,19 \times L \\ &= 0,19 \times (p \times l) \\ &= 0,19 \times (6 \times 6) \\ &= 6,84 \text{ kN}\end{aligned}$$

- **Beban Hidup**

1. Asumsi Beban Tambahan = 16 kN

Misal :

Asumsi beban tambahan (orang) sebesar 16 kN = 1.600 kg. Apabila berat orang dewasa diasumsikan 80 kg/orang.

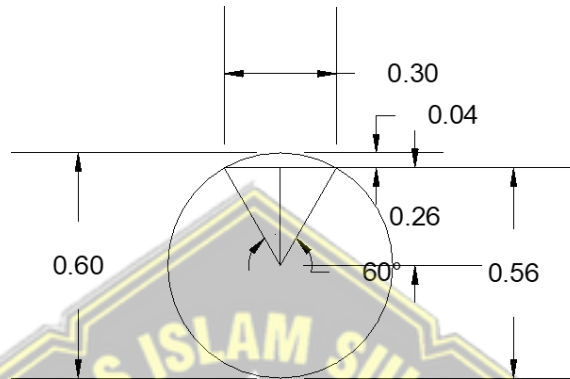
Jadi, $1.600 \text{ kg} / 80 \text{ kg} = 20$. Maka, dari perhitungan disimpulkan bahwa asumsi beban tambahan bangunan pasar apung sebesar 16 kN diperhitungkan untuk 20 orang dewasa dengan berat rata-rata 80 kg/orang.

- **Total Pembebanan**

$$\begin{aligned}&= \text{Beban Mati} + \text{Beban Hidup} \\ &= 16,69 \text{ kN} + 16 \text{ kN} \\ &= 32,69 \text{ kN} \approx 33 \text{ kN}\end{aligned}$$

b. Analisa Gaya Apung

Analisa gaya apung dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan *platform* bangunan pasar apung bisa mengapung di dalam zat cair atau di atas permukaan air. Hubungan antara berat bangunan pasar apung dan berat air yang dipindahkannya adalah yang akan menentukan apakah *platform* bangunan pasar apung 6x6 m akan mengapung.



- Berat Drum = 0,086 kN
- Rencana Sarat (d) = 0,56 m
- Mencari Luas Juring :

$$L_j = \frac{sdt}{360} \times \pi \times r^2$$

$$L_j = \frac{60}{360} \times 3.14 \times 3^2$$

$$L_j = 0,0471 \text{ m}^2$$

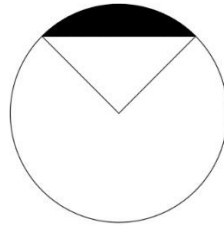
- Mencari Luas Segitiga :

$$L_{\Delta} = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$L_{\Delta} = \frac{1}{2} \times 0,3 \times 0,26$$

$$L_{\Delta} = 0,039 \text{ m}^2$$

- Mencari Luas Tembereng :



$$L_t = L_j - L_{\Delta}$$

$$L_t = 0,0471 - 0,039$$

$$L_t = 0,0081 \text{ m}^2$$

- Mencari Volume Tabung :

$$V_{\text{tabung}} = \text{Luas lingkaran} \times \text{tinggi}$$

$$V_{\text{tabung}} = \pi \times r^2 \times 0,9$$

$$V_{\text{tabung}} = 3,14 \times 0,3^2 \times 0,9$$

$$V_{\text{tabung}} = 0,25434 \text{ m}^3$$

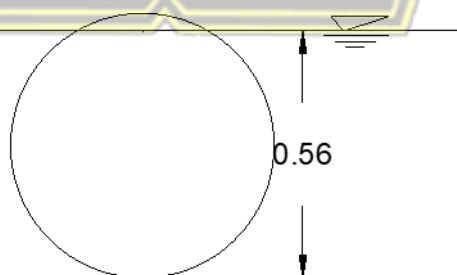
- Mencari Volume Tembereng :

$$V_{\text{tembereng}} = \text{Luas tembereng} \times \text{tinggi}$$

$$V_{\text{tembereng}} = 0,0081 \times 0,9$$

$$V_{\text{tembereng}} = 0,00729 \text{ m}^3$$

- Gaya Apung dengan draft (d) = 0,56 m



$$V = (V_{\text{tabung}} - V_{\text{tembereng}}) \times \gamma_{\text{air}}$$

$$V = (0,25434 - 0,00729) \times 10$$

$$V = 2,471 \text{ kN}$$

➤ Gaya Apung satu drum plastik

- Berat drum plastik (G) = 8,6 kg

Diameter drum plastik = 0,6 m

Tinggi / Panjang Drum Plastik = 0,9 m

Total berat satu drum plastik dalam satuan newton

$$= 8,6 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}$$

$$= 86 \text{ N}$$

- Gaya apung drum plastik seluruhnya tenggelam

Gaya apung (Fa) Drum Plastik

$$= \pi \cdot d^2/4 \cdot \rho \cdot g \cdot L \text{ (d = diameter dalam)}$$

$$= (22/7) \times (0,6)^2/4 \times 1000 \times 10 \times 0,9$$

$$= 2545 \text{ N}$$

Maka, gaya apung total satu drum plastik adalah (Fa- G)

$$= 2545 - 86$$

$$= 2459 \text{ N}$$

➤ Gaya Apung Total Terhadap Beban total

Gaya Apung Total = Beban Total

V × jumlah drum (X) = Total Pembebanan

$$2,471 \times 24 > 42$$

$$2,471 \times 24 > 42$$

$$59 > 42 \dots (\text{OK})$$

➤ FS = Kapasitas / Beban > 1,2

$$= 24 \times 2,471 / 33 > 1,2$$

$$= 1,8 > 1,2 \dots (\text{OK})$$

(Angka 1,2 dikutip dari jurnal Henny Pratiwi Adi, 2020)

4.3. Analisis Kebutuhan Drum Plastik Pada Perencanaan *Prototype Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m

Pada eksperimen perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 yang kami lakukan sebagai bahan tugas akhir, tentunya kami membutuhkan drum plastik sebagai pondasi utama agar bangunan pasar apung yang kami rencanakan bisa mengapung di atas permukaan air. Pemilihan material drum plastik sebagai pondasi utama yaitu dikarenakan drum plastik adalah material yang mudah didapatkan dan drum plastik memiliki sifat apung yang cukup baik.

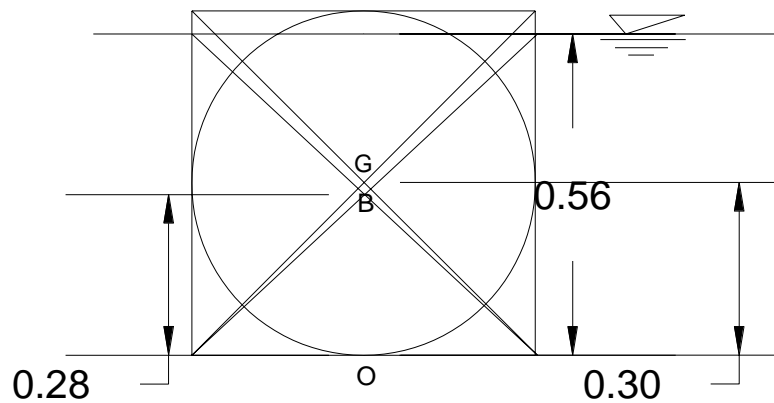
Untuk menentukan berapa drum plastik yang dibutuhkan pada perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- Jumlah drum = total pembebanan / gaya apung 1 drum plastik
= $32 \text{ kN} / 2,46 \text{ kN}$
= 13 drum plastik

Setelah dilakukan perhitungan, maka dapat disimpulkan bahwa dengan total pembebanan 32 kN dapat dinyatakan aman dengan 13 drum plastik. Jadi, apabila desain yang telah direncanakan sebelumnya menggunakan 24 drum plastik, bisa dipastikan bangunan pasar apung tersebut bisa aman untuk digunakan dengan total pembebanan yang ada.

4.4. Analisis Stabilitas Struktur *Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m

- Analisa Stabilitas Benda Terapung



- Jarak pusat apung terhadap dasar tabung

$$OB = \frac{0,28}{2} = 0,14 \text{ m}$$

- Jarak pusat berat terhadap dasar tabung

$$OG = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ m}$$

- Jadi jarak antara pusat berat benda dan pusat apung adalah

$$BG = OG - OB$$

$$BG = 0,15 - 0,14$$

$$BG = 0,01 \text{ m}$$

- Momen inersia tampang lingkaran

$$I = \frac{\pi}{64} \times D^4$$

$$I = \frac{3,14}{64} \times 0,6^4$$

$$I_0 = 0,0063585 \text{ m}^4$$

- Volume air yang dipindahkan

$$V = (V_{\text{tabung}} - V_{\text{tembereng}})$$

$$V = 0,25434 - 0,00729$$

$$V = 0,24705$$

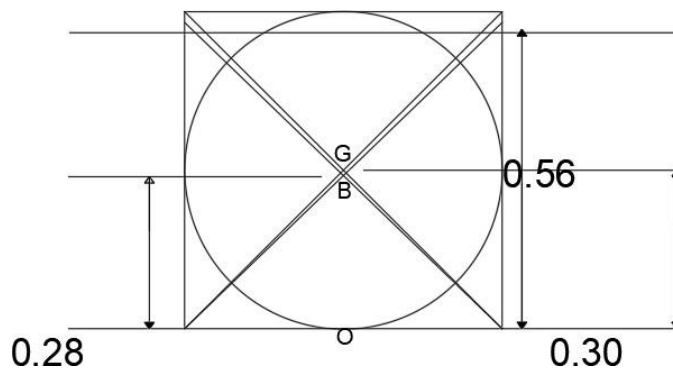
$$BM = \frac{I_0}{V} = \frac{0,0063585}{0,24705} = 0,0257 \text{ m}$$

- Tinggi metasentrum

$$GM = BM - BG$$

$$GM = 0,0257 - 0,01$$

$$GM = 0,0157 \approx 0 \text{ m}$$



Nilai GM berada pada titik tengah atau pada angka 0 menunjukkan bahwa metacentrum M berada dititik pusat berat B dan pusat apung G, sehingga bisa dinyatakan bangunan apung berada dalam kondisi stabil.

4.5. Tahapan Pelaksanaan *Prototype Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m

Pada eksperimen perencanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m, pelaksanaan dilakukan sesuai dengan gambar kerja yang telah direncanakan. Tahapan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Pembersihan Lokasi

Pembersihan lokasi dilakukan supaya lokasi yang digunakan bersih dan nyaman saat pengerjaan berlangsung.



Gambar 4.6. Pembersihan Lokasi

(Sumber : Penulis, 2022)

2. Persiapan Alat dan Bahan

Pada eksperimen pembuatan *platform* bangunan apung ukuran 6x6 m yang pertama dilakukan yaitu menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dan yang akan digunakan dalam proses eksperimen.



Gambar 4.7. Persiapan Alat dan Bahan
(Sumber : Penulis, 2022)

3. Penataan Drum Plastik

Drum plastik terbagi menjadi dua segmen, dengan satu segmen disusun menjadi formasi 3 banjar 4 shaf dengan total panjang 6 meter dan lebar 3 meter.



Gambar 4.8. Penataan Drum Plastik
(Sumber : Penulis, 2022)

4. Pemotongan Balok Kayu 6/12

Pemotongan balok kayu bertujuan untuk menyesuaikan ukuran kayu yang sudah ditentukan.



Gambar 4.9. Pemotongan Balok Kayu 6/12

(Sumber : Penulis, 2022)

5. Pengeboran Balok Kayu

Pengeboran balok kayu bertujuan untuk membuat lubang yang akan dipasang baut antar balok kayu.



Gambar 4.10. Pengeboran Balok Kayu

(Sumber : Penulis, 2022)

6. Penyambungan Balok Kayu

Penyambungan balok kayu dengan balok kayu lainnya bertujuan untuk membuat panjang balok kayu menjadi 6 m sesuai desain perencanaan.



Gambar 4.11. Penyambungan Balok Kayu

(Sumber : Penulis, 2022)

7. Penataan Balok Kayu

Balok kayu ukuran 5/7 disusun diatas drum plastik melintang sepanjang 3 meter dengan jumlah 8 balok. Selanjutnya, balok kayu ukuran 6/12 disusun diatas balok ukuran 5/7 dengan arah berlawanan, sepanjang 6 meter dengan jumlah 6 balok.



Gambar 4.12. Penataan Balok Kayu

(Sumber : Penulis, 2022)

8. Pemasangan Baut

Baut dipasang untuk mengikat antar balok kayu ukuran 5/7 dengan balok kayu ukuran 6/12. Baut yang digunakan yaitu ukuran 10 mm panjang 14 cm dan baut ukuran 10 mm panjang 17 cm.



Gambar 4.13. Pemasangan Baut

(Sumber : Penulis, 2022)

9. Pemotongan Balok Kayu 5/7

Pemotongan balok kayu bertujuan untuk mendapatkan panjang yang diinginkan yaitu 60 cm yang nantinya akan digunakan sebagai usuk.



Gambar 4.14. Pemotongan Balok Kayu 5/7

(Sumber : Penulis, 2022)

10. Pemasangan Usuk

Usuk ukuran 5/7 dengan panjang 60 cm dipasang diantara balok 5/7 dan balok 6/12 dengan tujuan untuk mengikat rangka balok dengan drum plastik. Lalu dipasang baut ukuran 10 mm panjang 17 cm.



Gambar 4.15. Pemasangan Usuk

(Sumber : Penulis, 2022)

11. Pemasangan Sekrup

Sekrup ukuran 7 mm panjang 10 cm dipasang antara rangka balok 5/7 dengan drum plastik, pada setiap drum plastik dipasang dua buah sekrup dengan tujuan mengikat antara balok 5/7 dengan drum plastik.



Gambar 4.16. Pemasangan Sekrup

(Sumber : Penulis, 2022)

12. Pemasangan Tali Tambang

Tali tambang ukuran 6 mm dan 8 mm dipasang antara rangka balok dan kuping drum plastik, tujuannya untuk mengikat rangka balok dan drum plastik agar rangka balok dan drum plastik tidak terlepas saat berada di atas permukaan air.



Gambar 4.17. Pemasangan Tali Tambang

(Sumber : Penulis, 2022)

13. Pemasangan Papan Kayu

Papan kayu ukuran 2/20 dipasang melintang diatas balok kayu ukuran 6/12 dengan panjang 3 m.



Gambar 4.18. Pemasangan Papan Kayu

(Sumber : Penulis, 2022)

14. Hasil Akhir Perencanaan *Prototype Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m



Gambar 4.19. *Prototype Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m
(Sumber : Penulis, 2022)

15. Pengangkutan *Prototype Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m

Setelah *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m selesai dibangun, selanjutnya *prototype* bangunan pasar apung diangkut dari laboratorium hidrolika Universitas Islam Sultan Agung Semarang menuju lokasi penempatan pasar apung di daerah Brebes menggunakan *truck crane*.



Gambar 4.20. Pengangkutan *Platform* Bangunan Pasar Apung
(Sumber : Penulis, 2022)

16. Pemasangan *Prototype Platform* Bangunan Pasar Apung 6x6 m di Lokasi Brebes

Setelah sampai di lokasi Brebes, bangunan pasar apung 6x6 m langsung dirangkai oleh warga di atas danau yang nantinya akan dijadikan sebagai tempat pasar apung.



Gambar 4.21. Pemasangan *Platform* Bangunan Pasar Apung di Brebes

(Sumber : Penulis, 2022)



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Struktur apung dari *platform* bangunan pasar apung 6x6 m yaitu drum plastik yang telah di uji terlebih dahulu gaya apungnya dan memiliki nilai apung yang relatif aman untuk digunakan yaitu 3,46 kN / drum plastik. Faktor keamanan (*safety factor*) yang telah diperhitungkan menunjukkan bahwa *platform* bangunan pasar apung 6x6 m memiliki nilai yang cukup aman yaitu dengan hasil perhitungan $FS = 1,9 > 1,2$. Drum plastik yang digunakan sebagai struktur apung *platform* bangunan pasar apung 6x6 m yaitu sejumlah 24 drum plastik sesuai gambar perencanaan dan telah diuji keamanannya dengan analisis perhitungan kebutuhan drum plastik.
2. Setelah dilakukan analisis stabilitas struktur *platform* bangunan pasar apung 6x6 m , dihasilkan nilai GM positif yang menunjukkan bahwa metacentrum M berada di atas pusat berat G, sehingga bangunan pasar apung berada dalam kondisi stabil.
3. Tahapan pelaksanaan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m adalah sebagai berikut:
 - a. Persiapan alat dan bahan
 - b. Pelaksanaan eksperimen
 - c. Pemindahan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m dari lokasi penelitian menuju lokasi pasar apung di Brebes
 - d. Pemasangan *prototype platform* bangunan pasar apung 6x6 m di lokasi Brebes

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, ada beberapa saran yang akan diberikan penulis kepada pembaca, saran tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini bisa menjadi bahan acuan penelitian berikutnya, agar bisa lebih ditingkatkan pada pemilihan jenis balok kayu dan papan kayu untuk bisa menggunakan jenis kayu yang lebih kuat dan awet agar bangunan apung memiliki daya tahan yang lebih baik.
- b. Untuk bahan pengikat drum plastik dengan balok kayu bisa lebih ditingkatkan lagi, yaitu dari pemakaian tali tambang menjadi kawat jenis stainless steel agar bisa memiliki daya ikat dan daya tahan yang lebih baik.
- c. Pada penyambungan balok kayu 6/12 bisa ditambahkan metode pengikatan dengan plat besi agar sambungan kayu lebih kokoh.



DAFTAR PUSTAKA

- Archipelago. (2021). Bila Banjir Nuh Datang Lagi, Begini Model Rumah Manusia Masa Depan.
<https://archipelagoinsider.com/bila-banjir-nuh-datang-lagi-begini-model-rumah-manusia-masa-depan/>
- Cahaya. (2017). Kutipan di dalam buku DESAIN *PLATFORM* UNTUK KONTRUKSI BANGUNAN APUNG
<https://archipelagoinsider.com/bila-banjir-nuh-datang-lagi-begini-model-rumah-manusia-masa-depan/>
- Christine, B. (2016). Alamak, Inilah 10 Konsep Rumah Terapung Paling Keren, Unik, dan Gila di Dunia.
<https://tentik.com/alamak-inilah-10-konsep-rumah-terapung-paling-keren-unik-dan-gila-di-dunia/>
- H. P. Adi. 2020. Stabilitas Struktur dan Sistem Sambungan Pada *Platform* Rumah Apung dengan Bahan Expanded Polystyrene / Styrofoam, *J. Planol.*, vol. 17, no 2.
- Monotaro id. (2021). KIP Tali Tambang Nylon
<https://www.monotaro.id/p105878458.html>
- Qothrunnada. (2022). Mengenal Pengertian Pasar dari Ciri, Jenis, dan Contoh.
<https://www.detik.com/jabar/bisnis/d-6247224/mengenal-pengertian-pasar-oligopoli-dari-ciri-jenis-dan-contoh>.
- R. N. Bautista. (2022, Maret 08). Solusi *Startup* asal Belanda untuk Kota Rawan Terbenam di Asia Tenggara.
<https://id.techinasia.com/flexbase-bangunan-apung-asean>
- S. I. Wahyudi, H. P. Adi. (2020). Expectation of Floating Building in Java Indonesia, Case Study in Semarang City, in *Paving The Waves, 2nd World Conference on Floating Solutions*.

- S. I. Wahyudi, H.P Adi,. (2020). Polder System to Handle Tidal Flood in Harbour Area (A Case Study in Tanjung Emas Harbour, Semarang, Indonesia), in *2nd Internasional Conference on Sustainable Infrastructure*, vol.1625.
- T. U. dan T. M. Watanabe, C.M. Wang. (2004). *Very Large Floating Structures: Applications, Analysis And Design*. Singapore: Centre for Offshore Research and Engineering National University of Singapore.

